

7/9/1

014789297 **Image available**

WPI Acc No: 2002-610003/200266

XRPX Acc No: N02-483049

Closed pneumatic system for controlling a car chassis has several pneumatic spring devices connected to high and low pressure systems via an inline arrangement of valve devices to trigger the spring devices

Patent Assignee: LUK AUTOMOBILTECHNIK GMBH & CO KG (LAMG)

Inventor: HUSTER A

Number of Countries: 096 Number of Patents: 005

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 10203075	A1	20020808	DE 1003075	A	20020128	200266 B
FR 2820090	A1	20020802	FR 20021087	A	20020130	200266
WO 200260709	A1	20020808	WO 2001DE3772	A	20010926	200266
DE 10195914	T	20031224	DE 1095914	A	20010926	200404
			WO 2001DE3772	A	20010926	

AU 2002223453 A1 20020812 AU 2002223453 A 20010926 200427

Priority Applications (No Type Date): WO 2001DE3772 A 20010926; DE 1004100

A 20010131

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

DE 10203075	A1	5		B60G-017/052	
-------------	----	---	--	--------------	--

FR 2820090	A1			B60G-017/056	
------------	----	--	--	--------------	--

WO 200260709	A1	G		B60G-017/052	
--------------	----	---	--	--------------	--

Designated States (National): AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY BZ CA CH CN CO CR CU CZ DE DK DM DZ EC EE ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NO NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK SL TJ TM TR TT TZ UA UG US UZ VN YU ZA ZW

Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK EA ES FI FR GB GH GM GR IE IT KE LS LU MC MW MZ NL OA PT SD SE SL SZ TR TZ UG ZW

DE 10195914 T B60G-017/052 Based on patent WO 200260709

AU 2002223453 A1 B60G-017/052 Based on patent WO 200260709

Abstract (Basic): DE 10203075 A1

NOVELTY - Pneumatic springs (5-8) each have a cylinder (10) in which a piston (11) moves to and fro for limiting the cylinder's working space (12). These are linked to 3/3-way valves (15-18) via a first high-pressure line (13).

DETAILED DESCRIPTION - Each spring is operated by two electromagnets (19,21), the 3/3-way valves are held by two springs (20,22) when inoperative. A second high-pressure line (24) and a low-pressure line (25) also link to a 3/3-way valve (15). An inlet (27) for a compressor (28) links to a low-pressure line system (2). An outlet (29) for the compressor links to a high-pressure line system (1).

USE - In vehicle chassis spring configurations.

ADVANTAGE - To reduce production costs, only one compressed air bottle is the maximum in use in the chassis control system that can also be used with trucks and lorries.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a pneumatics circuit diagram for a control system for a car's chassis.

Pneumatic springs (5-8)

Cylinder (10)

Piston (11)

Cylinder's working space (12)

3/3-way valves (15-18)
First high-pressure line (13)
Electromagnets (19,21)
Springs (20,22)
Second high-pressure line (24)
Low-pressure line (25)
Inlet for compressor (27)
Compressor (28)
Low-pressure line system (2)
Outlet for compressor (29)
High-pressure line system (1)
pp; 5 DwgNo 1/1
Title Terms: CLOSE; PNEUMATIC; SYSTEM; CONTROL; CAR; CHASSIS; PNEUMATIC;
SPRING; DEVICE; CONNECT; HIGH; LOW; PRESSURE; SYSTEM; ARRANGE; VALVE;
DEVICE; TRIGGER; SPRING; DEVICE
Derwent Class: Q12; Q57; X22
International Patent Class (Main): B60G-017/052; B60G-017/056
International Patent Class (Additional): F15B-001/02
File Segment: EPI; EngPI
Manual Codes (EPI/S-X): X22-M



(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

Offenlegungsschrift

(10) DE 102 03 075 A 1

(51) Int. Cl.?

B 60 G 17/052

DE 102 03 075 A 1

(21) Aktenzeichen: 102 03 075.8
(22) Anmeldetag: 28. 1. 2002
(43) Offenlegungstag: 8. 8. 2002

(66) Innere Priorität:

101 04 100. 4 31. 01. 2001

(72) Erfinder:

Huster, Andreas, Dr., 42477 Radevormwald, DE

(30) Unionspriorität:

PCT/DE01/03772 26. 09. 2001 WO

(71) Anmelder:

LuK Automobiltechnik GmbH & Co. KG, 42499
Hückeswagen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Fahrwerkregelsystem

(57) Die Erfindung betrifft ein geschlossenes pneumatisches Fahrwerkregelsystem mit mehreren Luftfedereinrichtungen, die unter Zwischenschaltung von Ventileinrichtungen mit einem Hochdruckleitungssystem und einem Niederdruckleitungssystem verbindbar sind, um die Luftfedereinrichtungen anzusteuern. Um die Herstellkosten zu reduzieren, ist maximal nur ein Druckspeicher in dem Fahrwerkregelsystem vorgesehen.

DE 102 03 075 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein geschlossenes pneumatisches Fahrwerkregelsystem mit mehreren Luftfedereinrichtungen, die unter Zwischenschaltung von Ventileinrichtungen mit einem Hochdruckleitungssystem und einem Niederdruckleitungssystem verbindbar sind, um die Luftfedereinrichtungen anzusteuern.

[0002] Ein derartiges geschlossenes pneumatisches Fahrwerkregelsystem ist aus den US 5,393,087 bekannt. Das bekannte Fahrwerkregelsystem arbeitet mit zwei Kompressoren und zwei Druckspeichern. Demzufolge ist das bekannte Fahrwerkregelsystem relativ aufwendig und teuer in der Herstellung.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, ein geschlossenes pneumatisches Fahrwerkregelsystem der eingangs geschilderten Art bereitzustellen, das einfach aufgebaut und kostengünstig herstellbar ist.

[0004] Die Aufgabe ist bei einem geschlossenen pneumatischen Fahrwerkregelsystem mit mehreren Luftfedereinrichtungen, die unter Zwischenschaltung von Ventileinrichtungen mit einem Hochdruckleitungssystem und einem Niederdruckleitungssystem verbindbar sind, um die Luftfedereinrichtungen anzusteuern, dadurch gelöst, dass nur ein Druckspeicher in dem Fahrwerkregelsystem vorgesehen ist. Dadurch können die Kosten für einen zweiten Druckspeicher eingespart werden.

[0005] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Fahrwerkregelsystems ist dadurch gekennzeichnet, dass der Druckspeicher an das Niederdruckleitungssystem angeschlossen ist. Das liefert den Vorteil, dass ein kleineres Volumen auf der Hochdruckseite zu füllen ist als bei einem an das Hochdruckleitungssystem angeschlossenen Druckspeicher. Außerdem sind die im Niederdruckleitungssystem bewegten Massen größer, wodurch die Leistungsdichte des Systems höher wird.

[0006] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Fahrwerkregelsystems ist dadurch gekennzeichnet, dass nur ein Verdichter in dem Fahrwerkregelsystem vorgesehen ist. Der mechanisch oder durch einen Elektromotor angetriebene Verdichter oder Kompressor versorgt das Hochdruckleitungssystem mit Druckluft. Die Verwendung von nur einem Verdichter oder Kompressor führt zu einem deutlich geringeren schaltungstechnischen Aufwand und erheblichen Kosteneinsparungen.

[0007] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Fahrwerkregelsystems ist dadurch gekennzeichnet, dass der Verdichter einen Eingang, der an das Niederdruckleitungssystem angeschlossen ist, und einen Ausgang aufweist, der an das Hochdruckleitungssystem angeschlossen ist. Dadurch ist eine hohe Leistungsdichte und eine ständige Verfügbarkeit des Systems gewährleistet.

[0008] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Fahrwerkregelsystems ist dadurch gekennzeichnet, dass die Luftfedereinrichtungen über Ventileinrichtungen jeweils einzeln oder in Gruppen mit dem Niederdruckleitungssystem oder dem Hochdruckleitungssystem verbindbar sind. Über die Ventileinrichtungen können die Luftfedereinrichtungen einzeln oder in Gruppen mit Druckluft versorgt oder in das Niederdruckleitungssystem entlastet werden. Die Ansteuerung der Ventile erfolgt über eine übergeordnete Regelung und kann seitenweise, achsenweise oder für jedes Rad einzeln erfolgen. Die seitenweise Ansteuerung dient zur Gewährleistung einer sogenannten Antiwankfunktion. Die achsenweise Ansteuerung dient dazu, ein unerwünschtes Nikken zu unterdrücken. Die übergeordnete Regelung kann auch zur Niveauregulierung genutzt werden.

[0009] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des

Fahrwerkregelsystems ist dadurch gekennzeichnet, dass die Ventileinrichtungen von jeweils einem 3/3-Wegeventil pro Luftfedereinrichtung oder pro Gruppe von Luftfedereinrichtungen gebildet werden, wobei die jeweilige Luftfedereinrichtung oder Gruppe von Luftfedereinrichtungen in der ersten Schaltstellung des 3/3-Wegeventils mit dem Hochdruckleitungssystem und in der zweiten Schaltstellung des 3/3-Wegeventils mit dem Niederdruckleitungssystem in Verbindung steht, wobei die Verbindungen zu der jeweiligen Luftfedereinrichtung oder Gruppe von Luftfedereinrichtungen in der dritten Schaltstellung des 3/3-Wegeventils geschlossen sind. Statt eines 3/3-Wegeventils können auch jeweils zwei 2/2-Wegeventile eingesetzt werden.

[0010] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Fahrwerkregelsystems ist dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Hochdruckleitungssystem und dem Niederdruckleitungssystem ein Umlaufventil, insbesondere ein 2/2-Wegeventil, vorgesehen ist, das eine Verbindung zwischen dem Hochdruckleitungssystem und dem Niederdruckleitungssystem in Abhängigkeit vom Druckluftbedarf öffnet oder schließt. Durch das Umlaufventil wird ein im Wesentlichen verlustfreier Umlaufbetrieb ermöglicht, wenn im System keine Druckluft benötigt wird. Das Umlaufventil schließt, sobald eine Luftfedereinrichtung mit Druckluft versorgt werden muss.

[0011] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Fahrwerkregelsystems ist dadurch gekennzeichnet, dass an das Niederdruckleitungssystem eine mit dem Verdichter koppelbare Expansionsmaschine angeschlossen ist. Durch die Expansionsmaschine kann die in das Niederdruckleitungssystem expandierende Druckluft für den Antrieb des Verdichters genutzt werden, was sich positiv auf den Gesamtwirkungsgrad des Systems auswirkt. Die Expansionsmaschine kann direkt oder über ein Getriebe mit dem Verdichter gekoppelt sein. Die Expansionsmaschine kann auch mit einem Generator, zum Beispiel der Lichtmaschine eines Kraftfahrzeugs, gekoppelt sein.

[0012] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Fahrwerkregelsystems ist dadurch gekennzeichnet, dass in dem Niederdruckleitungssystem ein Zuluftventil, insbesondere ein 3/2-Wegeventil, vorgesehen ist, über welches das System mit Luft befüllt werden kann. Das Zuluftventil ermöglicht auch ein Nachfüllen des Systems, um Leckagen auszugleichen.

[0013] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Fahrwerkregelsystems ist dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Hochdruckleitungssystem und dem Niederdruckleitungssystem ein Druckbegrenzungsventil angeordnet ist. Das Druckbegrenzungsventil verhindert, dass im Betrieb ein vorgegebener Maximaldruck überschritten wird.

[0014] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung ein Ausführungsbeispiel im Einzelnen beschrieben ist.

[0015] Die Figur zeigt einen Pneumatikschaltplan eines erfundsgemäßen Fahrwerkregelsystems.

[0016] Das in der Figur dargestellte Fahrwerkregelsystem umfasst ein Hochdruckleitungssystem 1 und ein Niederdruckleitungssystem 2. Zur Unterscheidung sind die Hochdruckleitungen des Hochdruckleitungssystems 1 in einer dickeren Strichstärke dargestellt als die Niederdruckleitungen des Niederdruckleitungssystems 2.

[0017] In der Figur ist ein geschlossenes pneumatisches Fahrwerkregelsystem für Personenkraftwagen mit vier Luftfedern 5, 6, 7 und 8 zur Niveauregulierung oder auch zur aktiven Fahrwerksregelung dargestellt. Derartige Systeme können auch für Lastkraftwagen verwendet werden. Die Luftfedern 5, 6, 7 und 8 umfassen jeweils einen Zylinder 10,

in dem ein Kolben 11 hin und her bewegbar aufgenommen ist. Der Kolben 11 begrenzt in dem Zylinder 10 einen Arbeitsraum 12. Der Arbeitsraum 12 des Zylinders 10 steht über eine Hochdruckleitung 13 mit einem 3/3-Wegeventil 15, 16, 17, 18 in Verbindung. Die 3/3-Wegeventile 15, 16, 17, 18 sind durch jeweils zwei Elektromagneten 19, 21 betätigbar. Durch zwei Federn 20, 22 werden die 3/3-Wegeventile im unbetätigten Zustand in der in der Figur dargestellten Mittelstellung gehalten.

[0018] An das 3/3-Wegeventil 15 sind neben der Hochdruckleitung 13 noch eine Hochdruckleitung 24 und eine Niederdruckleitung 25 angeschlossen. In der in der Figur dargestellten Schaltstellung des 3/3-Wegeventils 15 sind sämtliche Anschlüsse geschlossen. Wenn das 3/3-Wegeventil 15 auf die Feder 20 zubewegt wird, gelangt es in eine Schaltstellung, in welcher die Hochdruckleitung 13 mit der Niederdruckleitung 25 verbunden ist. In dieser Schaltstellung wird der Arbeitsraum 12 des Zylinders 10 entlastet. Wenn das 3/3-Wegeventil 15 durch einen der Magneten 19, 21 aus der in der Figur dargestellten Mittelstellung von der Feder 20 weg bewegt wird, wird eine Verbindung zwischen der Hochdruckleitung 24 und der Hochdruckleitung 13 freigegeben, so dass der Arbeitsraum 12 des Zylinders 10 mit Hochdruck beaufschlagt wird. Die 3/3-Wegeventile 16, 17 und 18 funktionieren in der gleichen Weise wie das 3/3-Wegeventil 15.

[0019] An das Niederdruckleitungssystem 2 ist ein Eingang 27 eines Verdichters 28 angeschlossen. Ein Ausgang 29 des Verdichters 28 ist an das Hochdruckleitungssystem 1 angeschlossen. Durch den Verdichter 28 wird Luft aus dem Niederdruckleitungssystem 2 mit Hochdruck beaufschlagt. Der Antrieb des Verdichters 28 erfolgt mechanisch, zum Beispiel über die Kurbelwelle einer (nicht dargestellten) Brennkraftmaschine.

[0020] Der Eingang 27 des Verdichters 28 steht über eine Ansaugleitung 30 mit einem Zuluftventil 31 in Verbindung, das als 3/2-Wegeventil ausgebildet ist. Das Zuluftventil 31 ist gegen die Vorspannkraft einer Feder elektromagnetisch betätigbar. In der dargestellten Schaltstellung des Zuluftvents 31 ist die Niederdruckleitung 30 an eine Zuluftleitung 33 angeschlossen. Über die Zuluftleitung 33 gelangt Zuluft in die Ansaugleitung 30 des Verdichters 28. Wenn das Zuluftventil 31 betätigt wird, dann wird eine Verbindung zwischen einer Niederdruckleitung 32 und der Niederdruckleitung 30 freigegeben. Gleichzeitig wird die Zuluftleitung 33 geschlossen. An die Niederdruckleitung 32 ist ein Druckspeicher 38 angeschlossen. Der Druckspeicher 38 dient als Energiespeicher und zum Ausgleich von Förderstromschwankungen des Verdichters 28.

[0021] Durch eine gestrichelt angedeutete Niederdruckleitung 35 ist ange deutet, dass eine Expansionsmaschine 36 an das Niederdruckleitungssystem 2 angeschlossen sein kann. Die Expansionsmaschine 36 ist mit dem Verdichter 28 koppelbar. Über die Expansionsmaschine 36 kann überschüssige Druckenergie aus dem System zurückgewonnen werden. Dazu muss dann der Leitungsteil 37 abgesperrt sein.

[0022] Das in der Figur dargestellte Fahrwerkregelsystem umfasst des weiteren ein Umlaufventil 42, das als elektromagnetisch betätigbares, federvorgespanntes 2/2-Wegeventil ausgebildet ist. In der in der Figur dargestellten Schaltstellung sorgt das Umlaufventil 42 dafür, dass das Hochdruckleitungssystem 1 nicht mit dem Niederdruckleitungssystem 2 in Verbindung steht. Wenn sich das Umlaufventil 42 in seiner zweiten, nicht dargestellten Schaltstellung befindet, ist eine Verbindung zwischen dem Hochdruckleitungssystem 1 und dem Niederdruckleitungssystem 2 freigegeben. In diesem Schaltzustand des Umlaufvents 42 arbeitet das Fahrwerkregelsystem in einem verlustarmen Um-

laufbetrieb. Ein Umschaltung in den Umlaufbetrieb erfolgt, wenn keine Druckluft für eine der Luftfedern 5, 6, 7, 8 benötigt wird. Sobald eine der Luftfedern 5, 6, 7, 8 mit Druckluft versorgt werden muss, schließt das Umlaufventil 42.

[0023] Außerdem ist in dem dargestellten Fahrwerkregelsystem ein Druckbegrenzungsventil 46 vorgesehen, das eine Verbindung zwischen dem Hochdruckleitungssystem 1 und dem Niederdruckleitungssystem 2 freigibt, wenn der Druck in dem Hochdruckleitungssystem 1 einen vorgegebenen Maximaldruck überschreitet. Dann wird der Hochdruck in dem Hochdruckleitungssystem 1 in das Niederdruckleitungssystem 2 entlastet.

[0024] Das in der Figur schematisch dargestellte geschlossene, pneumatische Luftfederungssystem funktioniert wie folgt. Der mechanisch oder durch einen Elektromotor angetriebene Kompressor 28 versorgt das Hochdruckleitungssystem 1 mit Druckluft. Die pneumatischen Federn 5, 6, 7, 8 können einzeln oder in Gruppen über die 3/3-Wegeventile 15, 16, 17, 18 mit Druckluft versorgt oder in das Niederdruckleitungssystem 2 entlastet werden. Die Steuerung der Ventile 15, 16, 17, 18 erfolgt durch eine übergeordnete (nicht dargestellte) Regelung. Sobald an einer der Luftfedern 5, 6, 7, 8 ein Druckluftbedarf festgestellt wird, weil die Luftfeder beispielsweise zu tief eingefedert ist, öffnet das zugehörige Ventil so lange, bis der Sollwert der Einfederung erreicht ist. Das Umlaufventil 42 ist in diesem Zustand geschlossen. Im umgekehrten Fall, wenn die entsprechende Luftfeder zu weit ausgefedert ist, muss die in dem Arbeitsraum des zugehörigen Zylinders enthaltene Druckluft in das Niederdruckleitungssystem 2 abgelassen werden. Da die Druckluft aus dem Arbeitsraum des Zylinders in das Niederdruckleitungssystem 2 expandiert, ist die Nutzung dieser Druckenergie durch die Expansionsmaschine 36 möglich.

[0025] Wenn kein Druckluftbedarf vorliegt, weil beispielsweise alle Luftfedern 5, 6, 7, 8 mindestens minimal zulässig eingefedert sind, dann ist das Umlaufventil 42 geöffnet und der Verdichter 28 wälzt das Arbeitsmedium, bis auf geringe Reibungsverluste, auf einem relativ hohen Druckniveau, wie zum Beispiel 5 bar, verlustfrei um.

[0026] Die (nicht dargestellte) übergeordnete Regelung ist somit in der Lage, eine Niveauregulierung an einer einzelnen Achse zu realisieren. Darüber hinaus kann mit dem erfindungsgemäßen Fahrwerkregelsystem aber auch eine Rundumhorizontierung oder eine aktive, pneumatische Fahrwerksregelung realisiert werden. Durch das hohe Niederdruckniveau besitzt der Verdichter 28 eine hohe Leistungsdichte, so dass auch auf pneumatischem Wege ein aktives Fahrwerk möglich ist.

[0027] Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die Anmelderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder den Zeichnungen offenbare Merkmalskombinationen zu beanspruchen.

[0028] In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin; sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombinationen der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

[0029] Da die Gegenstände der Unteransprüche im Hinblick auf den Stand der Technik am Prioritätstag eigene und unabhängige Erfindungen bilden können, behält die Anmelderin sich vor, sie zum Gegenstand unabhängiger Ansprüche oder Teilungserklärungen zu machen. Sie können weiterhin auch selbständige Erfindungen enthalten, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Unteransprüche un-

abhängige Gestaltung aufweisen.

[0030] Die Ausführungsbeispiele sind nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen beziehungsweise Elementen oder Verfahrensschritten für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten beziehungsweise Verfahrensschrittfolgen führen, auch so weit sie Herstell-, Prüf- und Arbeitsverfahren betreffen. 15

Patentansprüche

1. Geschlossenes pneumatisches Fahrwerkregelsystem mit mehreren Luftfedereinrichtungen, die unter Zwischenschaltung von Ventileinrichtungen mit einem Hochdruckleitungssystem und einem Niederdruckleitungssystem verbindbar sind, um die Luftfedereinrichtungen anzusteuern, dadurch gekennzeichnet, dass maximal nur ein Druckspeicher in dem Fahrwerkregelsystem vorgesehen ist. 20
2. Fahrwerkregelsystem, insbesondere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckspeicher an das Niederdruckleitungssystem angeschlossen ist. 30
3. Fahrwerkregelsystem, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nur ein Verdichter in dem Fahrwerkregelsystem vorgesehen ist. 35
4. Fahrwerkregelsystem, insbesondere nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdichter einen Eingang, der an das Niederdruckleitungssystem angeschlossen ist, und einen Ausgang aufweist, der an das Hochdruckleitungssystem angeschlossen ist. 40
5. Fahrwerkregelsystem, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftfedereinrichtungen über Ventileinrichtungen jeweils einzeln oder in Gruppen mit dem Niederdruckleitungssystem oder dem Hochdruckleitungssystem verbindbar sind. 45
6. Fahrwerkregelsystem, insbesondere nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventileinrichtungen von jeweils einem 3/3-Wegeventil pro Luftfedereinrichtung oder pro Gruppe von Luftfedereinrichtungen gebildet werden, wobei die jeweilige Luftfedereinrichtung oder Gruppe von Luftfedereinrichtungen in der ersten Schaltstellung des 3/3-Wegeventils mit dem Hochdruckleitungssystem und in der zweiten Schaltstellung des 3/3-Wegeventils mit dem Niederdruckleitungssystem in Verbindung steht, wobei die jeweilige Luftfedereinrichtung oder Gruppe von Luftfedereinrichtungen in der dritten Schaltstellung des 3/3-Wegeventils geschlossen ist. 50
7. Fahrwerkregelsystem, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Hochdruckleitungssystem und dem Niederdruckleitungssystem ein Umlaufventil, insbesondere ein 2/2-Wegeventil, vorgesehen ist, das eine Verbindung zwischen dem Hochdruckleitungssystem und dem Niederdruckleitungssystem in Abhängigkeit vom Druckluftbedarf öffnet oder schließt. 60
8. Fahrwerkregelsystem, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

dass an das Niederdruckleitungssystem eine mit dem Verdichter koppelbare Expansionsmaschine angeschlossen ist.

9. Fahrwerkregelsystem, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Niederdruckleitungssystem ein Zuluftventil, insbesondere ein 3/2-Wegeventil, vorgesehen ist, über welches das System mit Luft gefüllt werden kann. 10. Fahrwerkregelsystem, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Hochdruckleitungssystem und dem Niederdruckleitungssystem ein Druckbegrenzungsventil angeordnet ist.

11. Geschlossenes pneumatisches Fahrwerkregelsystem mit mehreren Luftfedereinrichtungen, die unter Zwischenschaltung von Ventileinrichtungen mit einem Hochdruckleitungssystem und einem Niederdruckleitungssystem verbindbar sind, um die Luftfedereinrichtungen anzusteuern, gekennzeichnet durch zumindest ein in den Anmeldeunterlagen offenbartes erfändertes Merkmal.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

